



Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Kontrola a měření strojních zařízení

Téma: **Kontrola obráběcích strojů
- Zásady a pomůcky**

Autor: Ing. Smolek Jan

Číslo: VY_32_INOVACE_24-08

Anotace: Prezentace slouží jako podpora k výkladu o obecných zásadách a pomůckách při kontrole obráběcích strojů. DUM je určen především pro čtvrté ročníky všech oborů středních průmyslových škol strojnických.

Materiál byl vytvořen v září 2013.

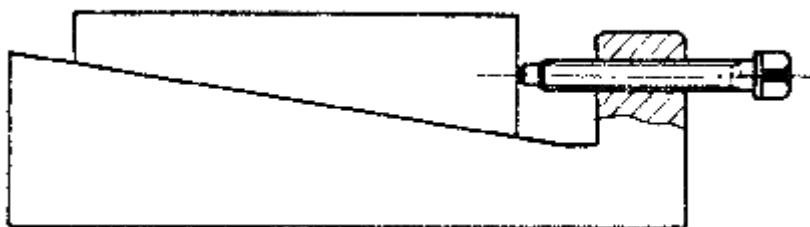
Obecné zásady:

- 1) Podmínky měření;**
- 2) Funkční zkouška;**
- 3) Měření hlučnosti;**
- 4) Měření geometrické přesnosti;**
- 5) Měření pracovní přesnosti na zkušebním obrobku;**
- 6) ...**
 - Zavedl Schlesinger a přejata do ČSN;**

1) Podmínky měření:

- **Kontrola se provádí u výrobce, který zpravidla neručí za dopravu;**
- **Měření se provádí za teploty $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ (nemusí se dodržet);**
- **Na stroj nesmí dopadat tepelné paprsky;**
- **Měřicí přístroje musí být klimatizovány ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$), příjematel může použít přístroje vlastní;**
- **Stroj musí být vyvážen (pomocí klínů), měří se v nezátíženém stavu, vřeteno může být zahřáté na 30 až 50°C ;**

Vyrovnávací klíny:



- S úkosem 1:20
- Dostatečně široké
- Rozmístěny rovnoměrně po celé základně stroje



2) Funkční zkouška

- **Stroj se nechá 1hod. plné obrátky, oteplení ložisek nesmí přesáhnout 60 °C;**
- **Zkouší se řazení, plynulost posuvu, el. seřízení („každou páčku“);**

3) Měření hlučnosti, prašnosti...

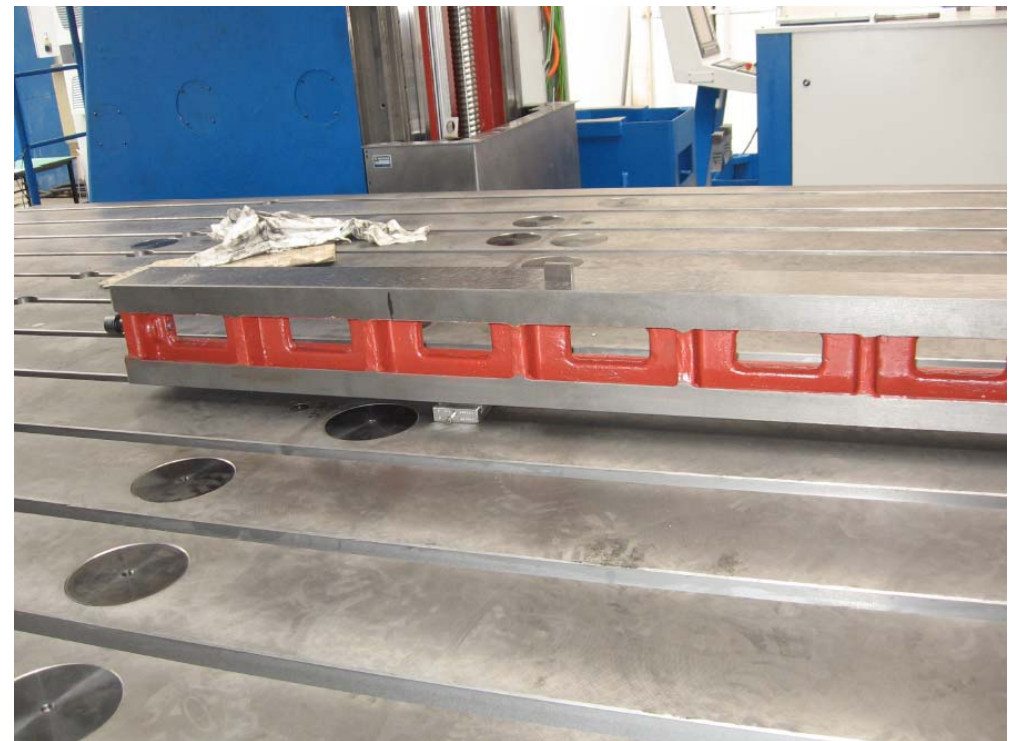
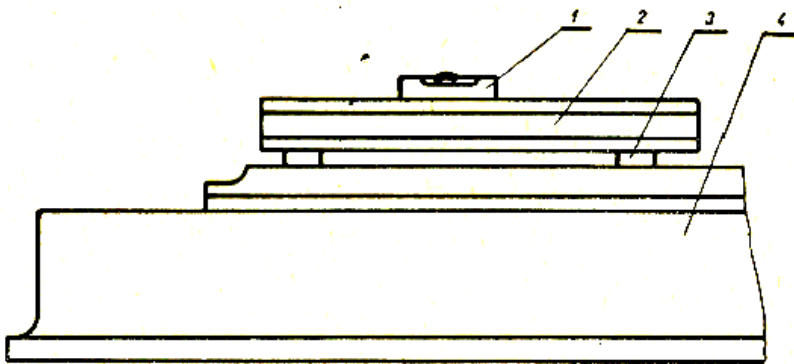
- **Provádí se (na přání zákazníka dle ČSN (01 16 03))**

4) Měření geometrické přesnosti:

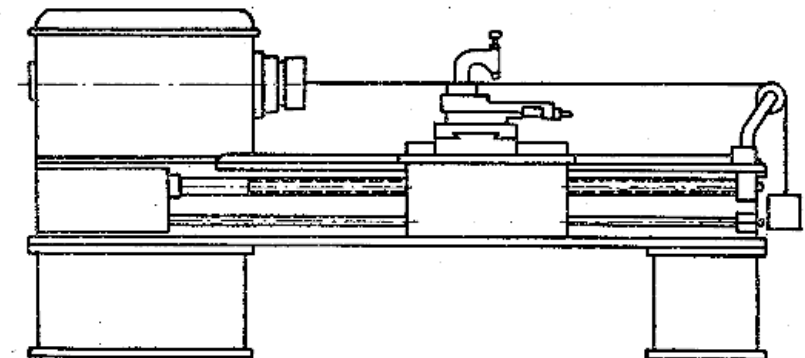
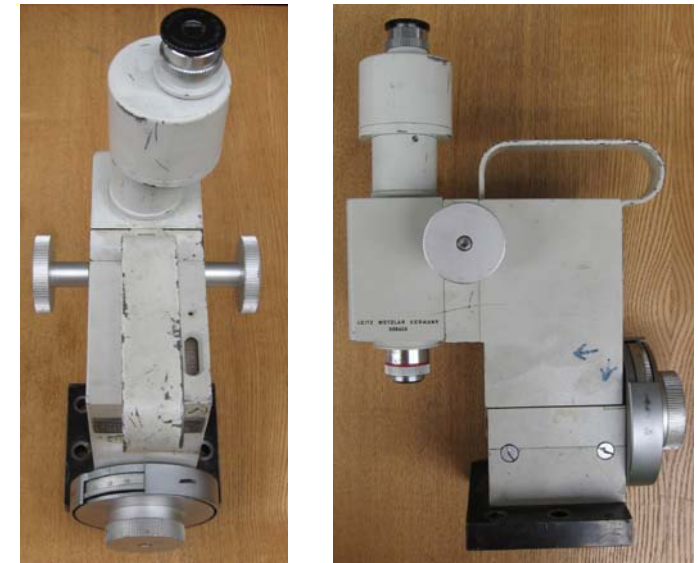
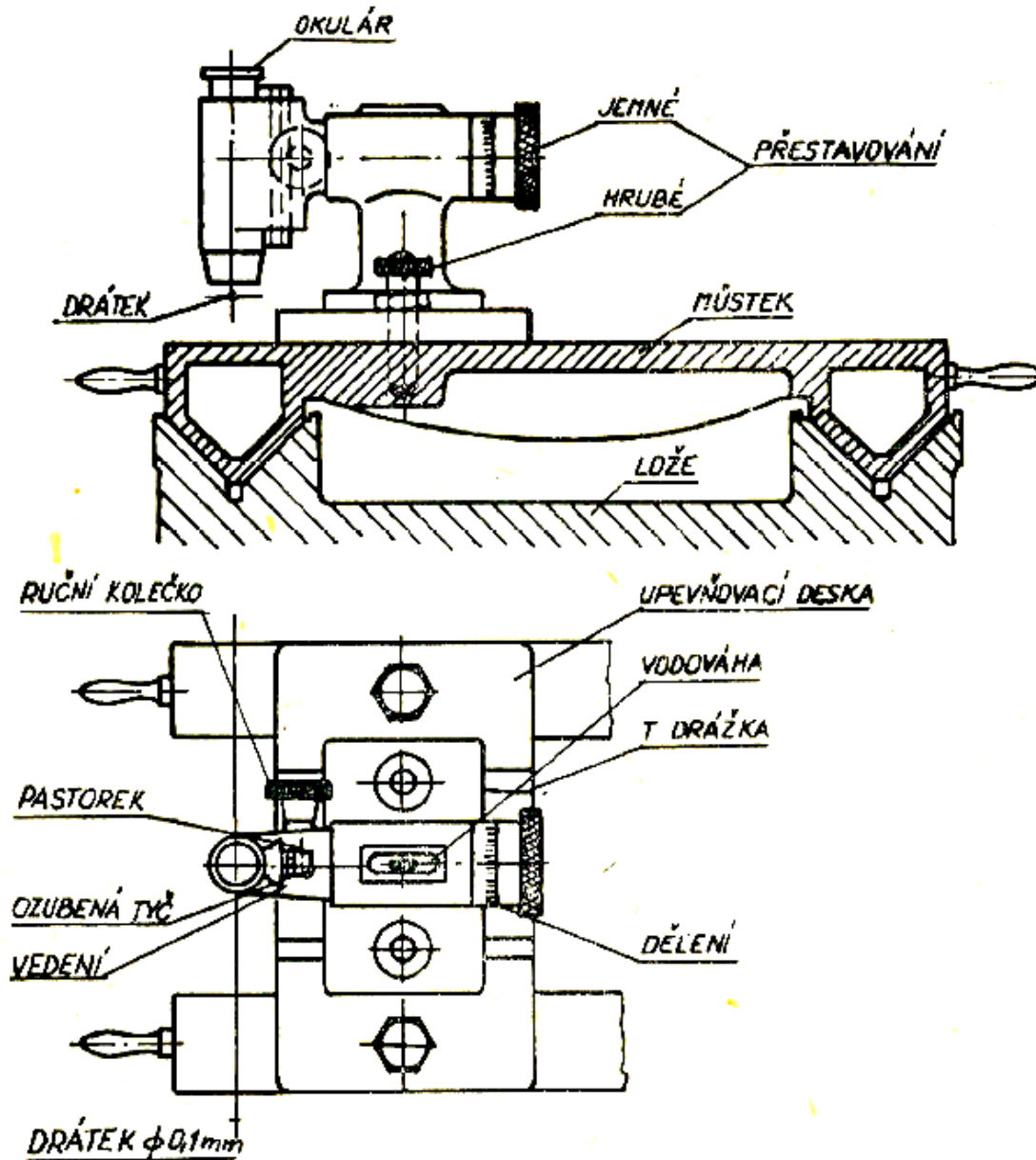
- Dle typu stroje:
 - Stroj se ustaví a hlavní vodorovné a svislé roviny i osy se zkontrolují vodováhou.
 - Zkouší se přímost, rovnoběžnost a rovinnost vodicích a nosných ploch loží, stojanů a základních desek.
 - Zkouší se hlavní vřeteno jako základní element stroje na obvodové házení, axiální pohyb, poloha osy vřetena k jiným osám a plochám.
 - Rovnoběžnost a kolmost pohybů všech funkčních částí.
 - ...

Použití můstku a vodováhy pro vyloučení vlivu geometrické nepřesnosti:

1. vodováha
2. můstek
3. měrky
4. lože (hoblovky)



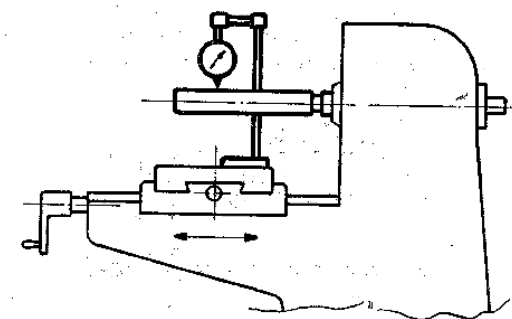
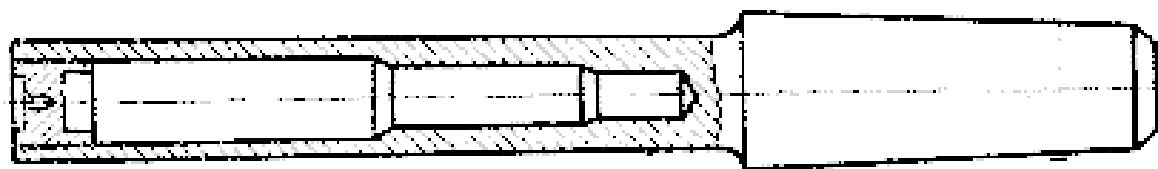
Kontrola přímosti vedení lože pomocí drátu a mikroskopu:



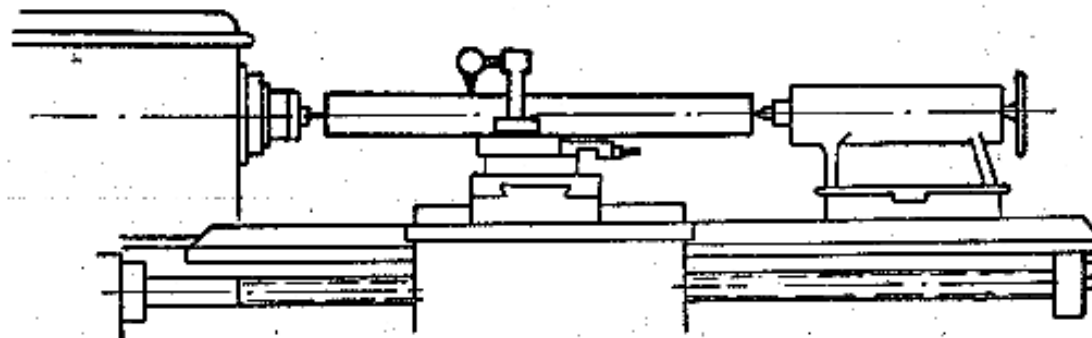
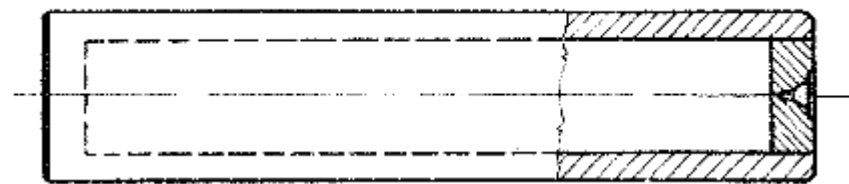
Kontrola pracovního vřetena:

- **Obvodové házení středící válcové plochy, házení vnějšího kužele, vnitřního kužele a středícího kruhu.**
- **Axiální házení.**
- **Osová přesnost.**
- **Rovnoběžnost osy pracovního vřetene.**
- **Kolmost osy vřetene k vodicím plochám.**

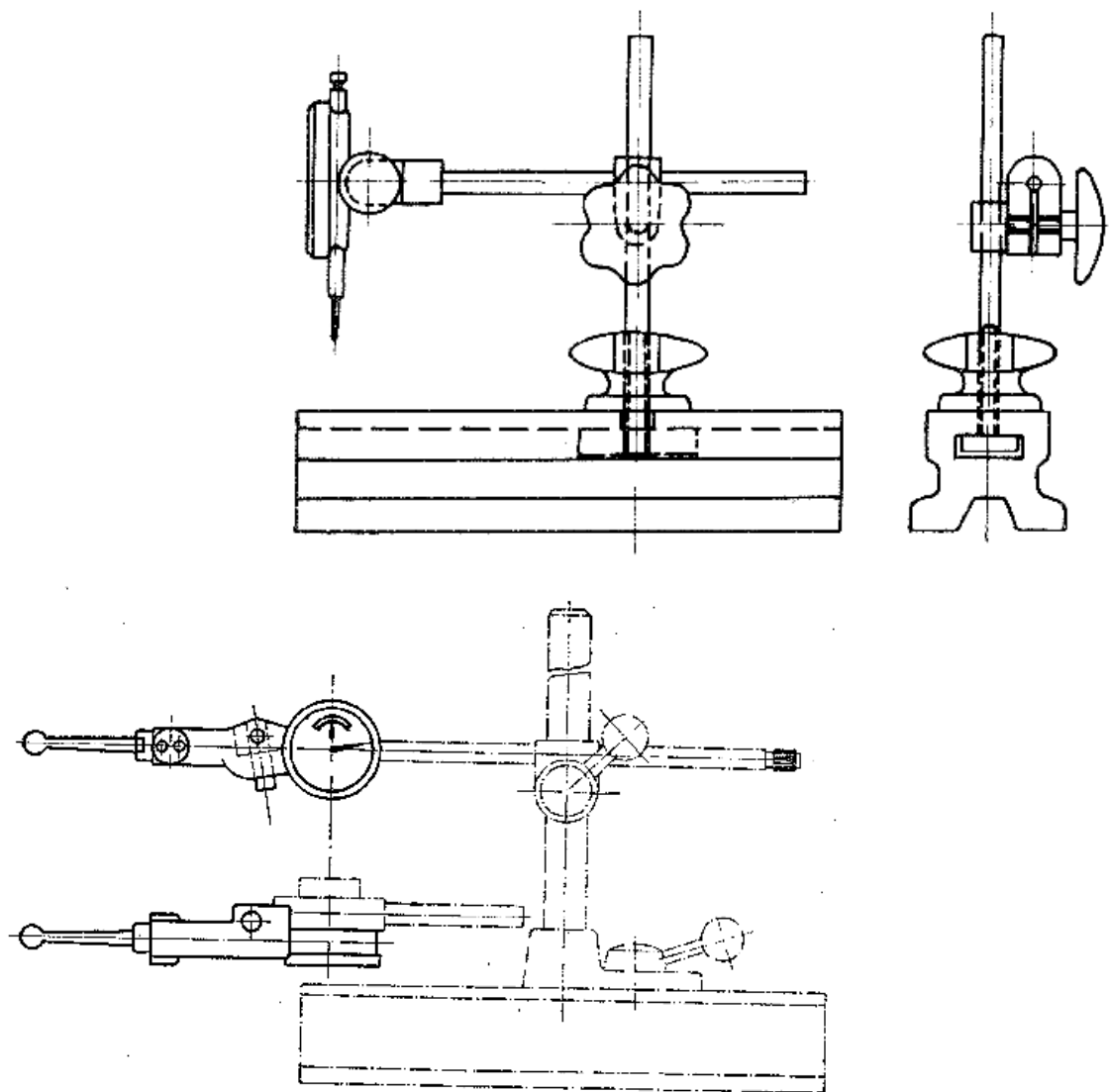
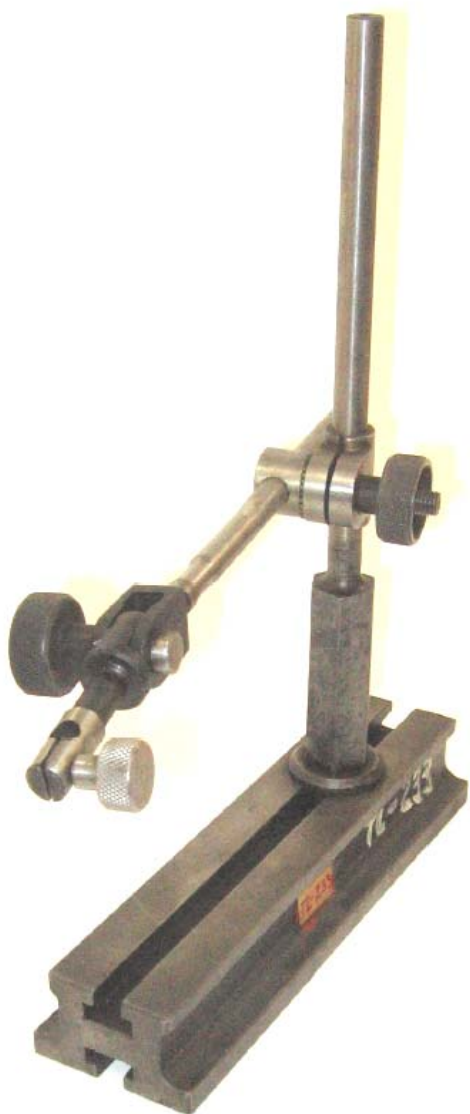
Kontrolní kalené trny s broušenými válcovými plochami a kuželovými stopkami pro nasazení do pracovního vřetene:



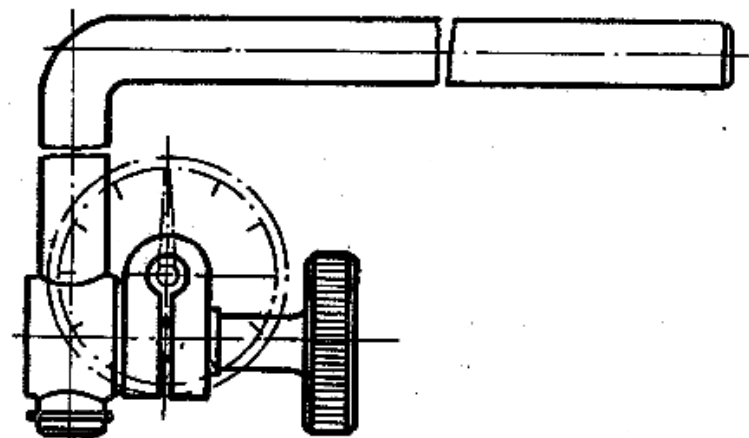
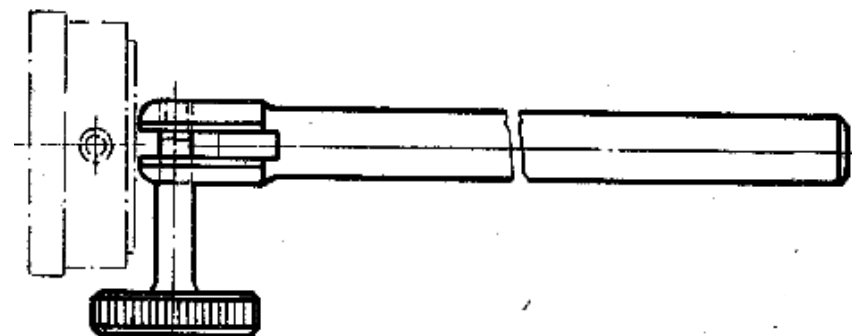
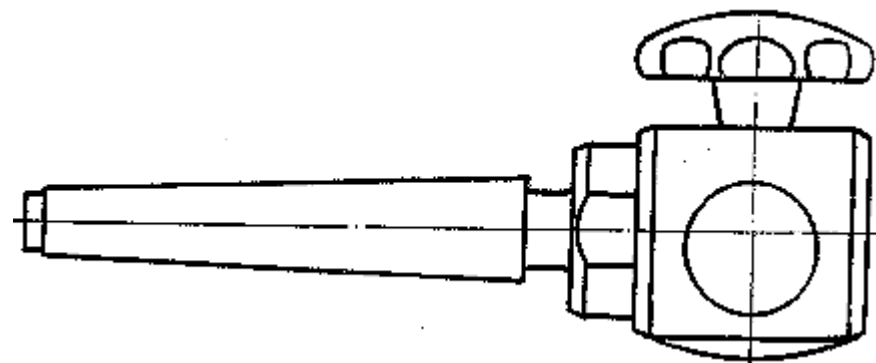
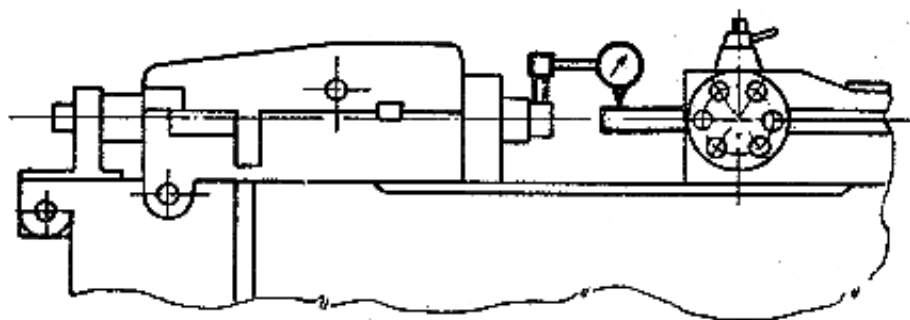
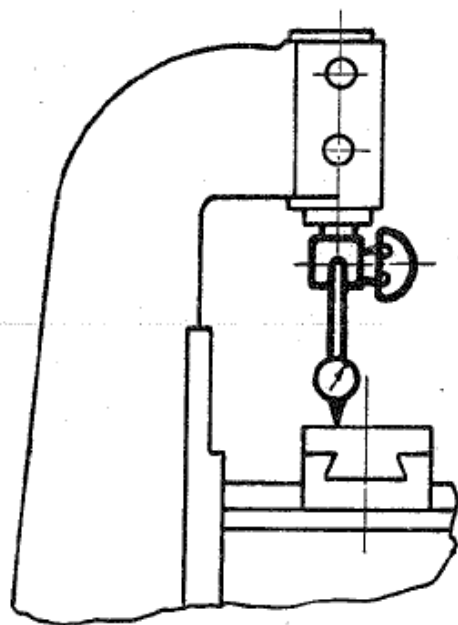
Válcové kalené a broušené trny upnuté mezi hroty:



Úchylkoměr se stojánkem (tuhým se širokými dosedacími plochami).

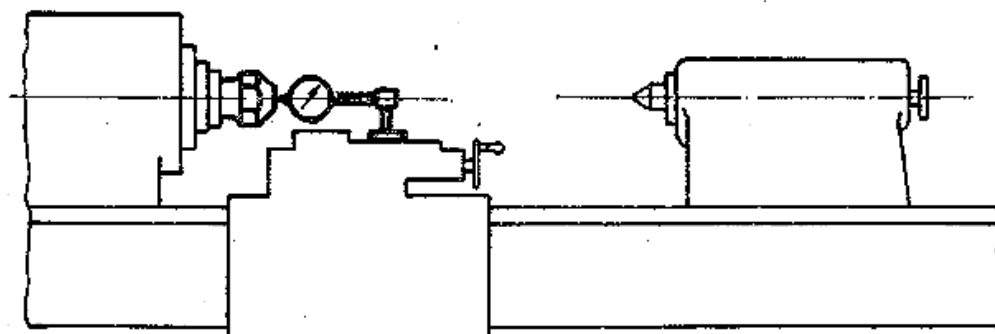
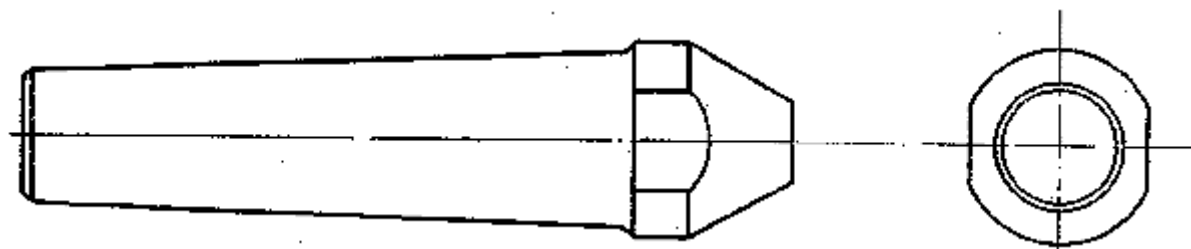


Držák k upevnění ramena úchylkoměru:

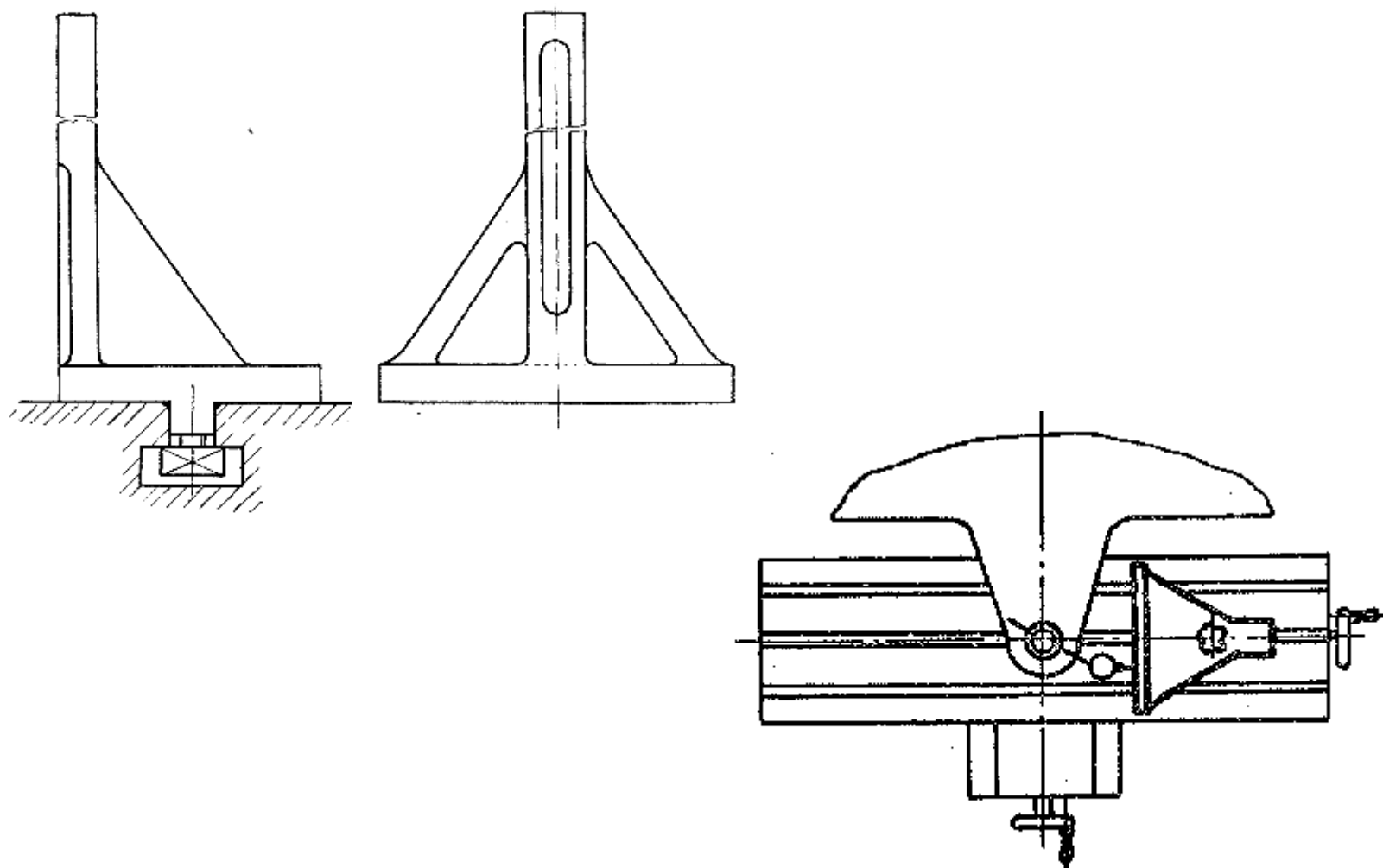




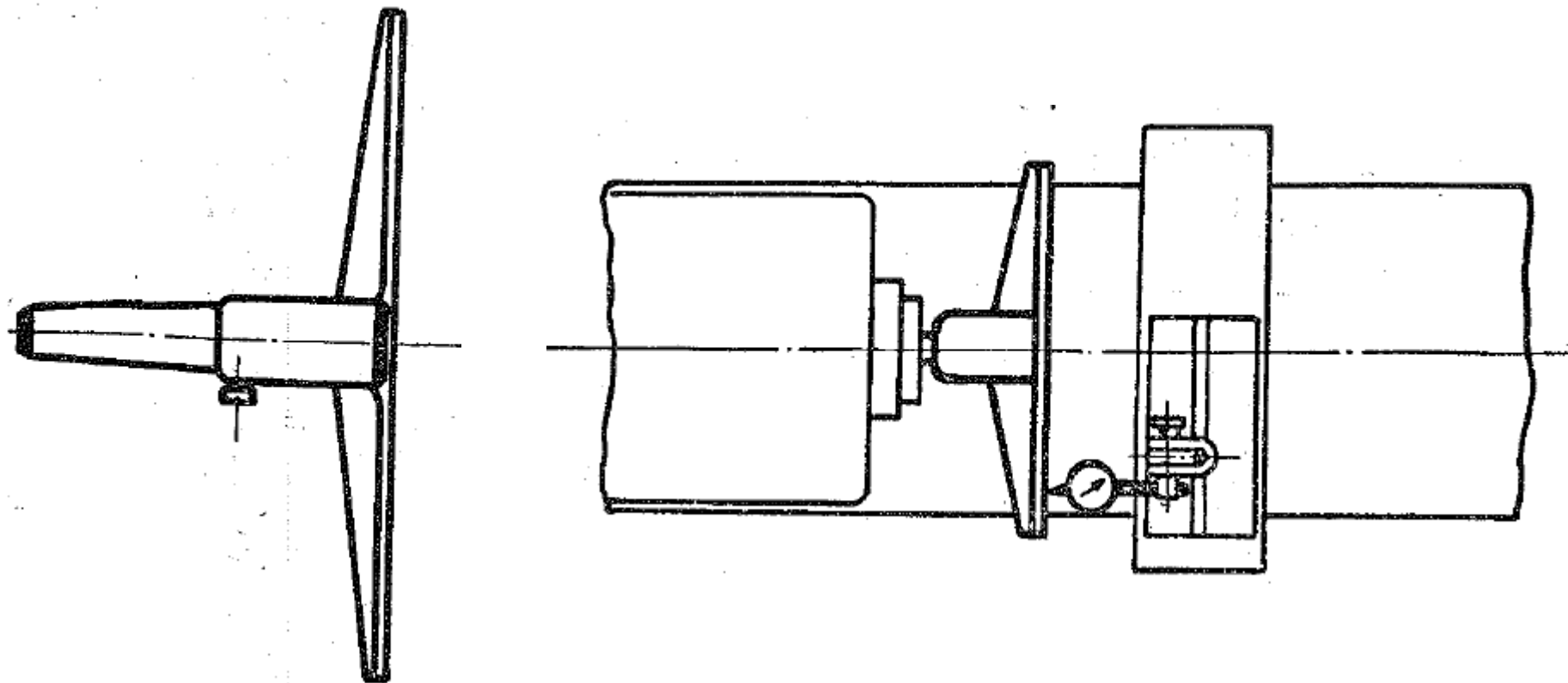
„Tupý“ kontrolní trn:



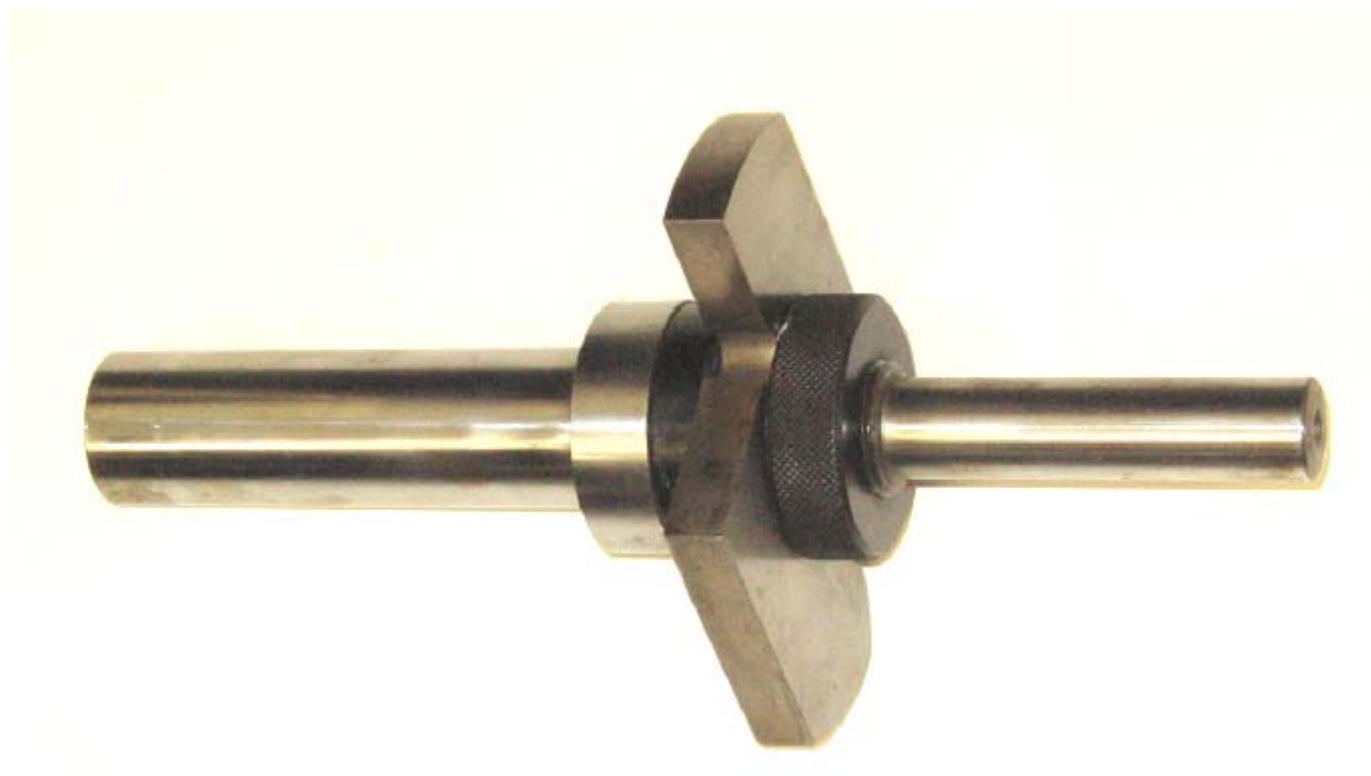
Úhelník na měření kolmosti ČSN 251964:



Měřidlo s kuželovou stopkou na měření kolmosti (ČSN251961)





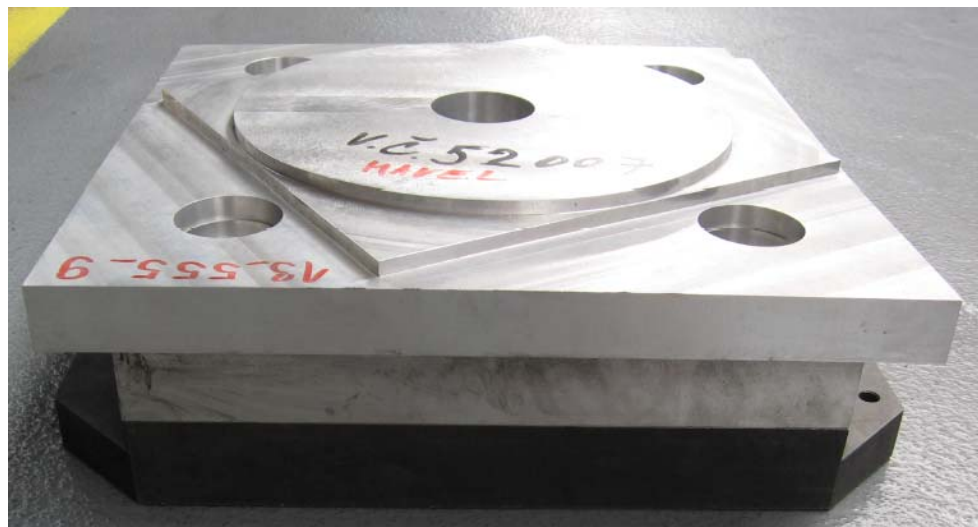


5) Měření pracovní přesnosti na zkušebním obrobku:

- **Vyrobí se „několik“ zkušebních obrobků a ty se proměří:**

Kontrola upínací síly nástroje:





**Př. zkušebního
obrobku:**



6. Kontrola povrchu všech funkčních ploch:

- **Žádné**
 - Stopy po zadření
 - Vyštípnutí
 - Potlučení a poškrábání
 - Místa „spálená“ při broušení
 - Stopy po korozi atp.



Př. zkoušky nutné pro zdárný průběh předpřejímky stroje:

- **100 hodinová zkouška spolehlivosti stroje (záznam zkoušky)**
- **Vyplněné montážní záznamy**
- **Nastavení osových sil**
- **Zkouška oteplení stroje (zkalibrování teplotních čidel)**
- **Geometrická přesnost stroje**
- **Zkouška závitování (do umělého dřeva)**
- **Kontrola upínací síly nástrojů**
- **Kontrola otáček a posuvů**
- **Zkouška kruhové interpolace**
- **Zkouška pracovní přesnosti**
- **Zkouška využití výkonu**
- **Zkouška hlučnosti**
- **Ověření sond**
- **Odzkoušení chlazení nástrojů**
- **Odzkoušení automatické výměny hlav**
- **Odzkoušení automatické výměny s těžkými nástroji**

„Interaktivní prvky“:

- Překreslete si vyučujícím určená schémata atp.;
- V průběhu výkladu si pečlivě poznamenávejte klíčové informace;
- Popište vlastními slovy jednotlivé snímky (vysvětlete funkci, atp.);
- Pokuste se nalézt v právě probrané prezentaci nepřesnosti, pro svůj názor správně formulujte argumenty;

Použitá literatura:

- ANONYMUS. *Plakáty pro výuku předmětu Kontrola a měření*. SPŠS Sokolská 1. Brno, nedatováno.
- ERAZIM K., *Kontrola přesnosti obráběcích strojů*. Praha: STNL 1954
- CHOCHOLA K., SLACH J., ŠULC J. *Laboratorní cvičení*. Praha: STNL 1961.
- MARTINÁK, M. *Kontrola a měření*. Praha: STNL 1989.
- SCHLESINGER, G., *Měření přesnosti obráběcích strojů*, 1948
- ŠULC, J. *Technologická a strojnická měření*. Praha: STNL 1982.
- ŠULC, J., VYSLOUŽIL, Z. *Laboratorní cvičení technologická a strojní*. Praha: STNL 1970.
- VÁCLAVOVIČ A., *Měření a kontrola ve strojírenství*. Praha: SNTL, 1967.
- VYSLOŽIL Z., ZELKO J. *Meranie v strojárstve*. Bratislava: SVTL 1962.
- VYSLOUŽIL Z., KOVAL J. *Technologické a strojnické merania*. Bratislava: Alfa, 1978.